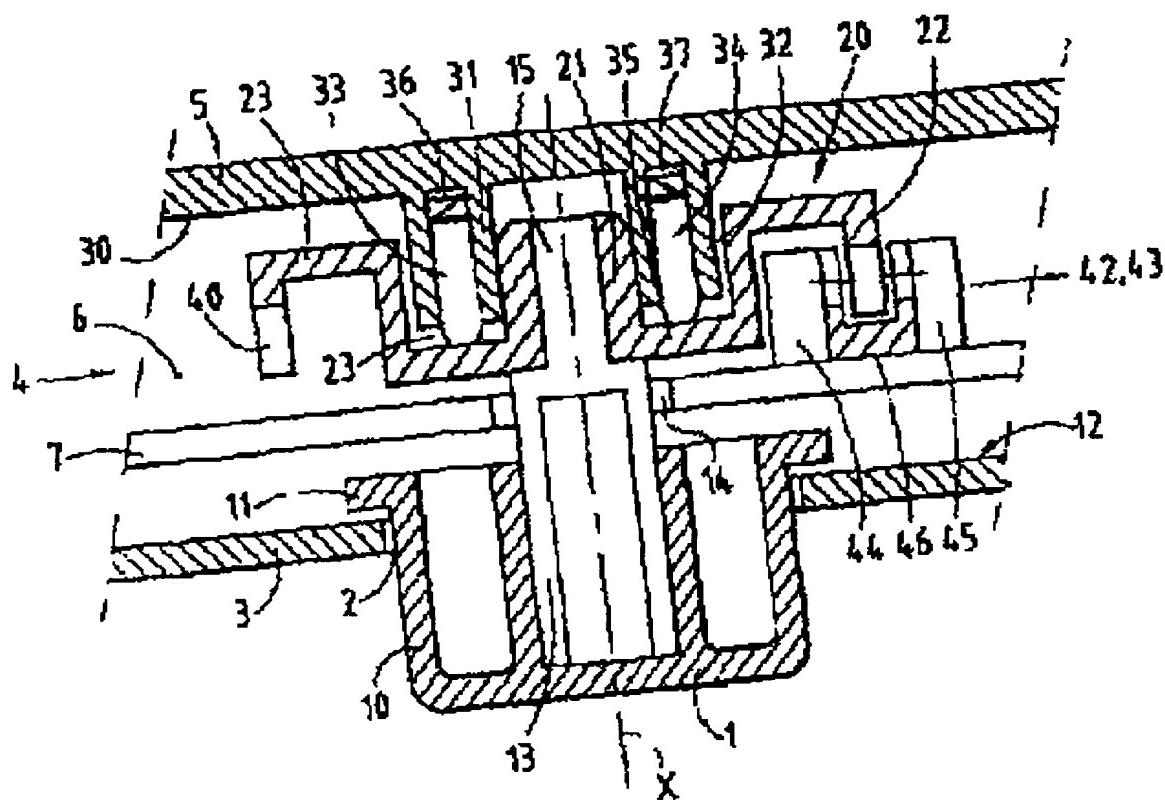


AN: PAT 2000-377649  
TI: Incremental optical encoder has pushbutton mounted on front panel to enable it to move parallel to rotation axis to expose 2 optical forks  
PN: DE19947529-A1  
PD: 11.05.2000  
AB: NOVELTY - The encoder has an operating button (1) mounted on the front panel of a circuit box to be rotatable about an axis (X), a shaft (13) fixed to the press button, and a cover (20) with apertures (40) with alternate opaque parts. Two optical forks (42, 43) produce electrical signals phase-shifted by +/- 90 degrees with respect to the press button rotation direction. An arrangement processes the signals to detect the rotation angle of the press button and an arrangement for rotationally positioning the press button. DETAILED DESCRIPTION - The cover has an enclosure extending to the operating button, which is mounted on the front panel so that it can be moved parallel to its rotation axis to expose the optical forks by moving the cover with a manual force exerted on the button against an elastic restoring force. The simultaneous exposure of the forks is detected.; USE - For replacing electromechanical encoders for many applications. ADVANTAGE - Contains a space-saving and cost-effective press-button function. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic sectional representation of an optical encoder operating button 1 shaft 13 cover 20 apertures 40 optical forks 42, 43 rotation axis X  
PA: (VALO ) VALEO ELECTRONIQUE SA;  
IN: LE TOUMELIN R;  
FA: DE19947529-A1 11.05.2000; FR2785385-A1 05.05.2000;  
CO: DE; FR;  
IC: G01D-005/34; G01D-005/36; G05G-001/02; G06K-011/18;  
H03M-001/30;  
MC: S02-K03B9; T06-C01; U21-A03J; U21-A03J1;  
DC: S02; T06; U21;  
FN: 2000377649.gif  
PR: FR0013571 29.10.1998;  
FP: 05.05.2000  
UP: 07.07.2000

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

⑯ DE 199 47 529 A 1

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:

**H 03 M 1/30**

G 01 D 5/36

G 05 G 1/02

G 06 K 11/18

⑯ Aktenzeichen: 199 47 529.6

⑯ Anmeldetag: 2. 10. 1999

⑯ Offenlegungstag: 11. 5. 2000

⑯ Unionspriorität:

98 13571 29. 10. 1998 FR

⑯ Erfinder:

Le Toumelin, Rémi, Lagny, FR

⑯ Anmelder:

Valeo Electronique, Creteil, FR

⑯ Vertreter:

Cohausz Hannig Dawidowicz & Partner, 40237  
Düsseldorf

### Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

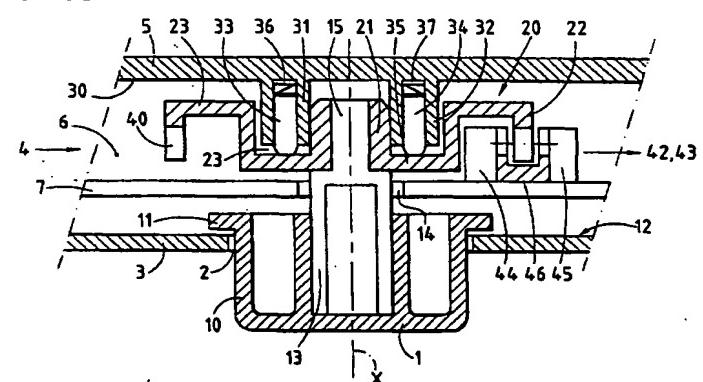
⑯ Inkrementelle Codievorrichtung mit einer Druckknopffunktion

⑯ Die Erfindung betrifft eine inkrementelle Codievorrichtung mit einer Druckknopffunktion.

Die Vorrichtung umfaßt einen Bedienknopf (1), der drehbar um eine Achse X an der Frontplatte (3) eines Schaltkastens (4) gelagert ist, eine fest mit dem Bedienknopf (1) verbundene Welle (13) mit der Achse X und eine an der Welle (13) angebrachte Abdeckung (20), deren Umfangseinfaßung (22) Ausnehmungen (40) gegenüber dem Bedienknopf (1) aufweist. Zwei optische Gabeln (42, 43) sind übergreifend auf der Durchlaufbahn der besagten Ausnehmungen (40) angeordnet und winklig so versetzt, daß um  $\pm \pi/2$  entsprechend der Drehrichtung des Bedienknopfes phasenverschobene elektrische Signale geliefert werden. Die Analogsignale werden durch Verarbeitungsmittel ausgewertet. Die Baueinheit aus Bedienknopf (1), Welle (13) und Abdeckung (20) ist axial verschiebbar, damit die beiden Gabeln (42, 43) freigelegt werden können.

Diese Situation wird durch die Verarbeitungsmittel erkannt.

Rückstellfedern (36, 37) wirken auf Eindrückstößel (33, 34) entgegen dem manuell auf den Bedienknopf (1) ausgeübten Druck ein.



DE 199 47 529 A 1

DE 199 47 529 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine inkrementelle optische Codievorrichtung, umfassend einen Bedienknopf, der drehbar um eine Achse X an der Frontplatte eines Schaltkastens gelagert ist, eine fest mit dem besagten Bedienknopf verbundene Welle, eine an der besagten Welle angebrachte Abdeckung, die eine mit der Drehachse des Bedienknopfes koaxiale Umfangseinigung aufweist, in die Ausnehmungen abwechselnd mit lichtundurchlässigen Teilen eingearbeitet sind, zwei optische Gabeln, die übergreifend auf der Durchlaufbahn der besagten Ausnehmungen angeordnet und winklig so versetzt sind, daß um  $\pm \pi/2$  entsprechend der Drehrichtung des Bedienknopfes phasenverschobene elektrische Signale geliefert werden, Mittel zur Verarbeitung der besagten elektrischen Signale, um den Drehwinkel und die Drehrichtung des besagten Bedienknopfes in Erfahrung zu bringen, und Mittel zur Drehvorpositionierung des besagten Bedienknopfes.

Die inkrementellen optischen Codierer ersetzen in zunehmendem Maße die elektromechanischen Codierer, da sie zuverlässiger und kostengünstiger sind.

Bei zahlreichen Anwendungen besteht außerdem die Anforderung, daß der Bediendrehknopf des Codierers eine Druckknopffunktion erfüllen kann.

Die derzeitigen inkrementellen optischen Codievorrichtungen mit Druckknopffunktion umfassen eine mechanische Stapelung zwischen dem Druckknopf und der Abdeckung, wobei letztere in einer gleichen Ebene senkrecht zur Drehachse positioniert bleibt, was einen erheblichen Raumbedarf der Vorrichtung zur Folge hat.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesen Nachteil zu beseitigen und eine optische Codievorrichtung der vorgenannten Art vorzuschlagen, die eine platzsparende und kostengünstige Druckknopffunktion umfaßt.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß sich die Umfangseinigung zum Bedienknopf hin erstreckt, daß der Bedienknopf außerdem an der Frontplatte so gelagert ist, daß er sich in einer Richtung parallel zu seiner Drehachse gleitend verschieben kann, um die gleichzeitige Freilegung der zwei optischen Gabeln durch Verschiebung der Abdeckung unter der Einwirkung eines manuellen Drucks zu ermöglichen, der entgegen elastischen Rückstellkräften auf den Bedienknopf ausgeübt wird, und daß die Verarbeitungsmittel die Erfassung der gleichzeitig freigelegten Position der zwei Gabeln ermöglichen.

Die Druckknopffunktion wird daher durch die Mittel zur Verarbeitung der elektrischen Signale erkannt. Die einzigen mechanischen Elemente, die für diese neue Funktion verwendet werden, sind die Mittel zur Ausübung der elastischen Rückstellkräfte, wobei der zusätzliche Raumbedarf auf den für die Verschiebung der Abdeckung erforderlichen Raum begrenzt ist.

Vorteilhafterweise werden die elastischen Rückstellkräfte durch die Mittel zur Drehvorpositionierung des Bedienknopfes ausgeübt. Diese Vorpositionierungsmittel umfassen beispielsweise federbeaufschlagte Eindrückstöbel.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung, die als Beispiel und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen angeführt wird. Darin zeigen im einzelnen:

**Fig. 1** eine Schnittansicht entlang einer Ebene, die durch die Drehachse eines inkrementellen optischen Codierers mit der Druckknopffunktion gemäß der Erfindung verläuft;

**Fig. 2** eine Seitenteilansicht des Codierers von **Fig. 1**;

**Fig. 3** eine Vorderansicht der Abdeckung, in der die Position der optischen Gabeln dargestellt ist;

**Fig. 4** eine Grafik zur Darstellung der durch die optischen

Gabeln gelieferten Analogsignale und der aufbereiteten Signale in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Bedienknopfes nach einer Ausführungsart.

Die Zeichnungen zeigen einen Bedienknopf 1, der drehbar um eine Achse X in einer Öffnung 2 gelagert ist, die in die Frontplatte 3 eines elektronischen Schaltkastens 4 eingebracht ist. Dieser Schaltkasten 4 umfaßt außerdem ein Gehäuse 5, das in Verbindung mit der Frontplatte 3 eine Aufnahme 6 begrenzt, in die eine elektronische Karte 7 eingesetzt ist, die in einer zur Ebene der Frontplatte 3 im wesentlichen parallelen Ebene angeordnet ist.

Der Bedienknopf 1 umfaßt eine ringförmige Muffe 10 mit der Achse X, die einen Durchmesser besitzt, der etwas kleiner als der Durchmesser der Öffnung 2 ist, und die an ihrem inneren Ende in einem Flansch 11 endet, der sich nach außen erstreckt und der an der Innenfläche 12 der Frontplatte 3 zur Anlage kommt, um zu verhindern, daß der Bedienknopf 1 aus dem Schaltkasten 4 austreten kann.

Der Bedienknopf 1 ist außerdem fest mit einer Antriebswelle 13 mit der Achse X verbunden, die mit Spiel durch die elektronische Karte 7 hindurchgeht, wobei letztere dazu eine Öffnung 14 aufweist.

Am Ende 15 der Antriebswelle 13 ist eine aus einem lichtundurchlässigen Material ausgeführte Abdeckung 20 mit der Achse X angebracht.

Diese Abdeckung 20 umfaßt eine mittige Muffe 21 für ihre Anbringung am Ende 15 der Antriebswelle 13 und eine Umfangseinigung 22 mit der Achse X, die sich auf der Rückseite der elektronischen Karte 7 zur Frontplatte 3 hin erstreckt. Die Wand 23, die die mittige Muffe 21 mit der Umfangseinigung 22 verbindet, ist so gestaltet, daß sie gegenüber dem Gehäuse 5 eine ringförmige Nut 23 mit der Achse X aufweist.

Das Gehäuse 5 weist auf seiner Innenfläche 30 und gegenüber der Nut 23 wenigstens zwei zylindrische Hohlschäfte 31, 32 auf, in deren Aufnahmen Eindrückstöbel 33, 34 gelagert sind, die durch Federn 36, 37 zum Boden 35 der Nut 23 beaufschlagt werden. Der Boden 35 der Nut 23 umfaßt in abwechselnder Folge eine Mehrzahl von Rippen und Nuten, die im Zusammenwirken mit den Eindrückstöbeln 33, 34 die Drehvorpositionierung des Bedienknopfes 1 herbeiführen.

Die Höhe der zylindrischen Hohlschäfte 31 und 32 ist so berechnet, daß sich bei Ausübung eines manuellen Drucks auf den Bedienknopf 1 entgegen der durch die Federn 36, 37 ausgeübten Kraft die durch den Bedienknopf 1, die Antriebswelle 13 und die Abdeckung 20 gebildete Baueinheit parallel zur Achse X zum Gehäuse 5 hin verschiebt. Der Abstand zwischen der elektronischen Karte 7 und dem Flansch 11 des Bedienknopfes 1 ist ebenfalls so berechnet, daß diese Verschiebung ermöglicht wird. Wenn kein Druck auf den Bedienknopf 1 ausgeübt wird, schieben die Federn 36, 37 die Baueinheit zur Frontplatte 3 zurück, so daß der Flansch 11 an der Innenfläche 12 der Frontplatte 3 zur Anlage kommt.

Die Abdeckung 20 umfaßt am Rand ihrer Umfangseinigung 22 gegenüber der elektronischen Karte 7 eine Mehrzahl von Ausnehmungen 40, die sich mit lichtundurchlässigen Teilen 41 abwechseln und Einschnitte mit einem in etwa quadratischen Querschnitt bilden.

Zwei an der elektronischen Karte 7 angebrachte optische Gabeln 42, 43 sind übergreifend auf der mit der Achse X ausgeführten kreisförmigen Durchlaufbahn der Ausnehmungen 40 angebracht. Jede optische Gabel umfaßt eine Infrarotlicht abstrahlende Diode 44 in Verbindung mit einem Phototransistor 45 und wird durch ein Kollimationsteil 46 ergänzt, das die Breite des zum Phototransistor 45 abgestrahlten Lichtbündels kalibriert.

Bei der Drehung des Bedienknopfes 1 um die Achse X werden die Lichtbündel durch die Ausnehmungen 40 und die lichtundurchlässigen Teile 41 nacheinander freigelegt und abgedeckt.

Idealerweise ist die Breite der Ausnehmungen 40 in etwa gleich der Breite der Lichtbündel sowie gleich der Breite der lichtundurchlässigen Teile 41.

Die beiden optischen Gabeln 42, 43 sind im Verhältnis zur Achse X winklig versetzt, so daß die durch die zwei Phototransistoren 45 gelieferten elektrischen Signale um  $\pm \pi/2$  entsprechend der Drehrichtung des Bedienknopfes 1 versetzt sind. Das bedeutet, daß, wenn einer der Phototransistoren den gesamten gebündelten Lichtstrom erhält, der andere nur die Hälfte dieses Lichtstroms empfängt.

Die elektrischen Signale S1, S2 an den Anschlüssen der Phototransistoren weisen eine in etwa rechteckige Form auf. Bei der Durchführung durch eine auf der elektronischen Karte 7 angebrachten elektronische Kippschaltung ergeben sich zwei Rechtecksignale S3, S4, die weiterhin um  $\pm \pi/2$  phasenverschoben sind.

Diese beiden aufbereiteten Signale S3, S4 erzeugen eine Zweibit-Codierung. Diese beiden Bits werden an einen auf der elektronischen Karte 7 angebrachten Mikroprozessor übertragen, um den Winkel und die Drehrichtung zu bestimmen.

Bei der Drehung des Bedienknopfes 1 laufen die aufbereiteten Signale S3, S4 je nach Drehrichtung entweder in der Reihenfolge 00, 10, 11, 01, 00 oder in der Reihenfolge 00, 01, 11, 10, 00 ab. Wenn während des Zustands 11 die Analogsignale S1 und S2 beobachtet werden, ist festzustellen, daß eines der Signale von V zu V/2 abnimmt, während das andere von V/2 zu V ansteigt, wobei V für die maximale Spannung steht. Die beiden Signale S1 und S2 können sich bestenfalls gleichzeitig auf 3/4V befinden.

Wenn hingegen der Bedienknopf 1 gedrückt wird, entfernt sich die Abdeckung von der elektronischen Karte 7, wobei die beiden optischen Gabeln 42 und 43 gleichzeitig freigelegt werden.

Diese Freilegung erfolgt durch den Mikroprozessor.

Die durch die Abdeckung 20 zugelassene axiale Verschiebung ist so berechnet, daß die gleichzeitige Freilegung der beiden optischen Gabeln 42 und 43 ermöglicht wird.

Unabhängig vom Zustand 0 oder 1 der aufbereiteten Signale S3 und S4 kann man sich damit begnügen, die Analogsignale S1 und S2 abzutasten, entweder indem die Pegel jedes Signals S1, S2 gemessen werden oder indem die Summe S1 und S2 gemessen wird.

Durch eine bewußte Unterdimensionierung des inkrementellen optischen Codierers ist es möglich, zwei Analogsignale S1 und S2 zu erzeugen, die sich beispielsweise zwischen 0 und V/2 verändern. Dazu werden die Kollimatoren 46 und die Ausnehmungen 40 der Abdeckung 20 so ausgelegt, daß nur die Hälfte des Lichtstroms durchgelassen werden. Wenn in diesem Fall der Bedienknopf 1 gedrückt wird, löst sich die Abdeckung 20 und läßt das gesamte Licht der beiden Lichtbündel hindurch, wobei die Analogsignale S1 und S2 gleichzeitig auf den Wert V ansteigen.

#### Text zu den Figuren

#### Fig. 4

SIGNAUX ANALOGIQUES: ANALOGSIGNAUX SIGNAUX MIS EN FORME: AUFBEREITETE SIGNALE

#### Patentansprüche

1. Inkrementelle optische Codivorrichtung, umfassend einen Bedienknopf (1), der drehbar um eine

Achse X an der Frontplatte (3) eines Schaltkastens (4) gelagert ist, eine fest mit dem besagten Bedienknopf (1) verbundene Welle (13), eine an der besagten Welle (13) angebrachte Abdeckung (20), die eine mit der Drehachse X koaxiale Umfangseinheit (22) aufweist, in die Ausnehmungen (40) abwechselnd mit lichtundurchlässigen Teilen (41) eingearbeitet sind, zwei optische Gabeln (42, 43), die übergreifend auf der Durchlaufbahn der besagten Ausnehmungen (40) angeordnet und winklig so versetzt sind, daß um  $\pm \pi/2$  entsprechend der Drehrichtung des besagten Bedienknopfes (1) phasenverschobene elektrische Signale (S1, S2) geliefert werden, Mittel (7) zur Verarbeitung der besagten elektrischen Signale, um den Drehwinkel und die Drehrichtung des besagten Bedienknopfes (1) in Erfahrung zu bringen, und Mittel zur Drehvorpositionierung des besagten Bedienknopfes, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Umfangseinheit (22) zum Bedienknopf (1) hin erstreckt, daß der besagte Bedienknopf (1) außerdem an der Frontplatte so gelagert ist, daß er sich in einer Richtung parallel zu seiner Drehachse (X) gleitend verschieben kann, um die gleichzeitige Freilegung der zwei optischen Gabeln (42, 43) durch Verschiebung der Abdeckung (20) unter der Einwirkung eines manuellen Drucks zu ermöglichen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Rückstellkräfte durch die Vorpositionierungsmittel ausgeübt werden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorpositionierungsmittel durch Federn (36, 37) beaufschlagte Eindrückstöbel (33, 34) umfassen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verarbeitungsmittel und die Gabeln (42, 43) auf einer im Gehäuse (4) angeordneten elektronischen Karte (7) angebracht sind und daß die fest mit dem Bedienknopf (1) verbundene Welle (13) durch die besagte Karte (7) hindurchgeht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

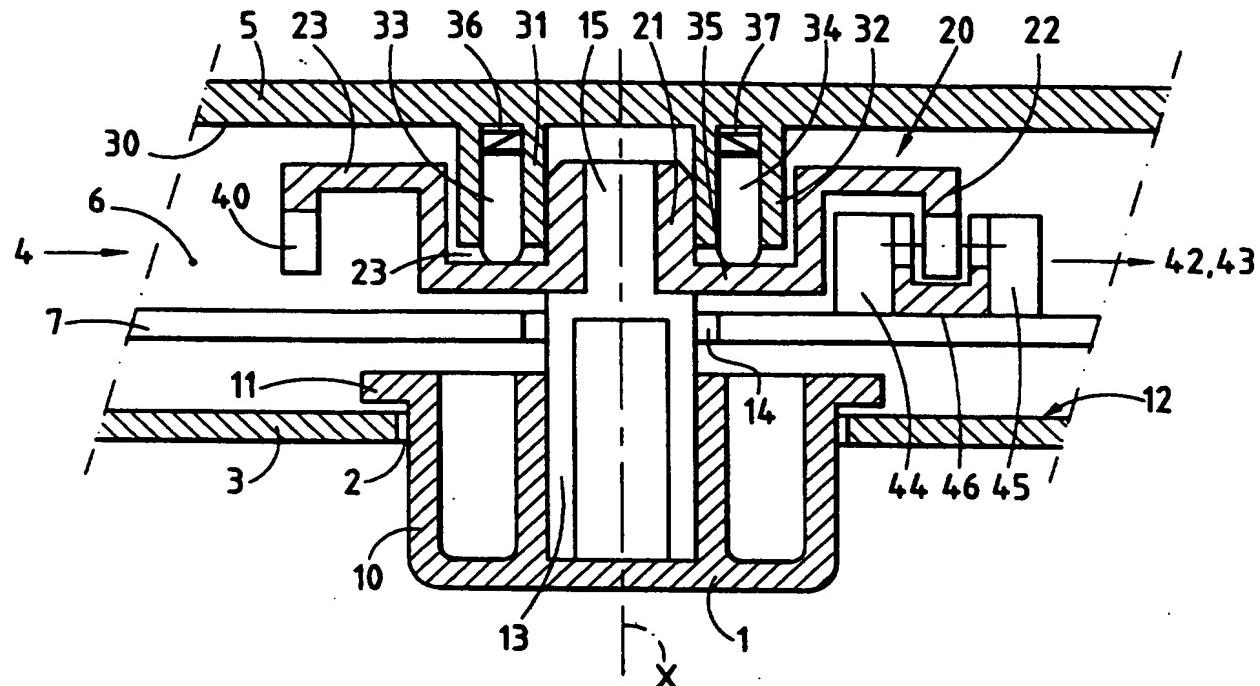


FIG.1

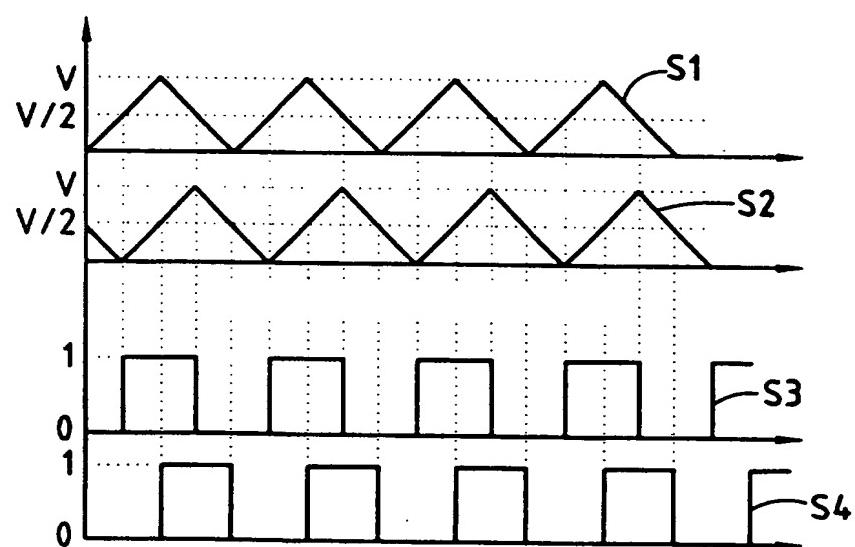


FIG.4

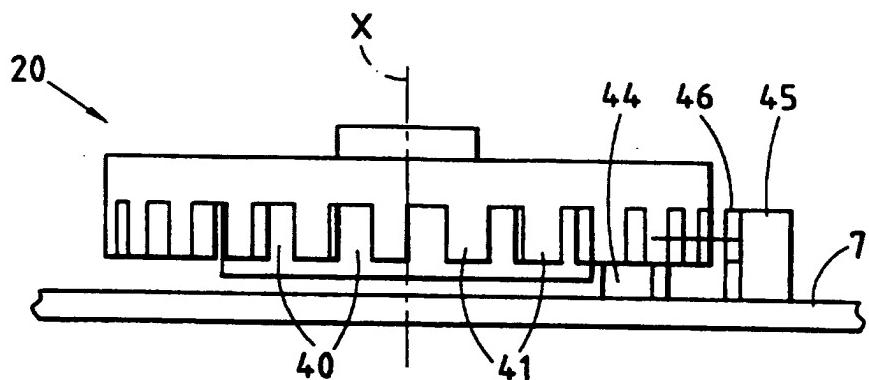


FIG. 2

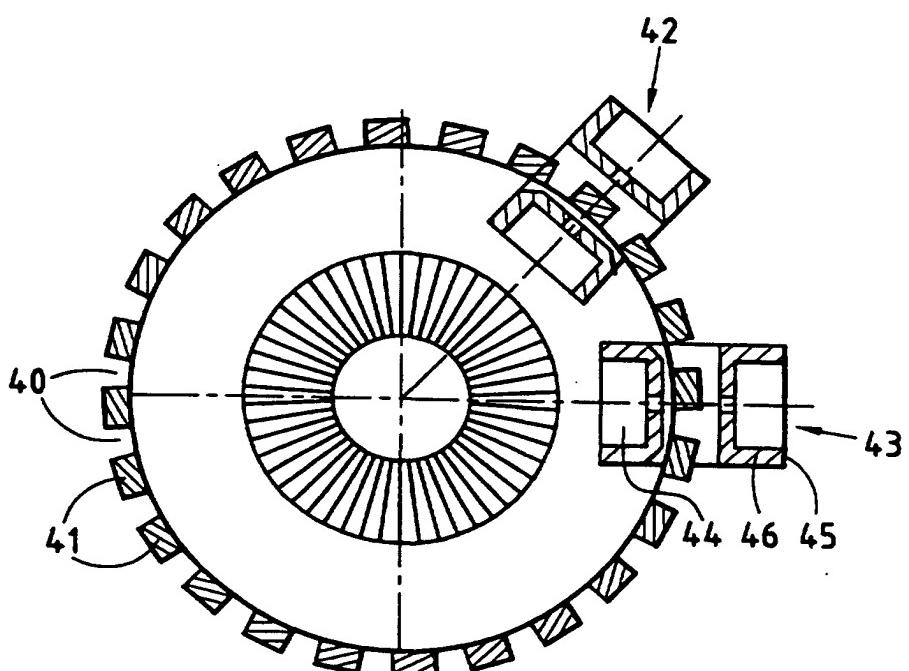


FIG. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**